

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-55761

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 9/058		8375-5E	H 0 1 G 9/ 00	3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-215371	(71) 出願人	000000044 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(22) 出願日	平成6年(1994)8月16日	(71) 出願人	000103220 エルナー株式会社 神奈川県藤沢市辻堂新町2丁目2番1号
		(72) 発明者	数原 学 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地 旭硝子株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	平塚 和也 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地 旭硝子株式会社中央研究所内
		(74) 代理人	弁理士 宮本 治彦 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気二重層キャパシタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 内部抵抗が低い電気二重層キャパシタを提供する。

【構成】 電気二重層キャパシタの分極性電極が、有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーを含むバインダーで結合された活性炭と導電性付与剤とから構成されている。有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーには、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィンビニルエーテル共重合ポリマー、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合ポリマー等が使用される。

(2)

特開平8-55761

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】セパレータを挟んで対向している集電体付きの分極性電極と電解液とを内蔵する電気二重層キャパシタであって、前記分極性電極がバインダーで結合された高比表面積活性炭と導電性付与剤とを主要構成要素とするものであり、前記バインダーが有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーであることを特徴とする電気二重層キャパシタ。

【請求項2】前記分極性電極が60～90重量%の前記高比表面積活性炭、5～25重量%の前記バインダーおよび残部の前記導電性付与剤を含むものである請求項1記載の電気二重層キャパシタ。

【請求項3】前記含フッ素ポリマーがポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィンビニルエーテル共重合ポリマーまたはテトラフルオロエチレン-プロピレン共重合ポリマーである請求項1または2記載の電気二重層キャパシタ。

【請求項4】前記高比表面積活性炭が1500～3000m²/gの比表面積を有するものであり、前記導電性付与剤がアセチレンブラック及び/又はケッチェンブラックであり、前記集電体が粗面化されたアルミニウム箔又は粗面化されたステンレス箔であり、前記電解液が有機電解液である請求項1～3のいずれか1つに記載の電気二重層キャパシタ。

【請求項5】前記集電体付きの分極性電極が前記含フッ素ポリマーの融点以上の温度で加熱プレスされたものである請求項1～4のいずれか1つに記載の電気二重層キャパシタ。

【請求項6】高比表面積活性炭と、導電性付与剤と、有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーと、前記含フッ素ポリマーを溶解し得る有機溶剤とを主として混合したスラリーを集電体上にコートし、その後乾燥して前記有機溶剤を除去する工程を有することを特徴とする請求項1記載の電気二重層キャパシタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電気二重層キャパシタおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の電気二重層キャパシタは、集電体上に活性炭電極層を設けた2枚の電極の間にセパレータを介在させて、これらを電解液と共に金属ケース、封口板および両者を絶縁するガスケットによって密封するか、もしくは電極とセパレータとを巻回することにより電気二重層キャパシタ素子を構成し、この素子に電解液を含浸させてアルミニウムケース内に収納し、このアルミニウムケースの開口部に電解液が蒸発しないように封口部材を配置することにより構成している。

【0003】また、大電流大容量向けに積層平板型の電気二重層キャパシタも提案されている（特開平4-15

2

4106、特開平3-203311、特開平4-286108）。この電気二重層キャパシタは、矩形に成型された正極と負極を、セパレータを正負両極の間に介在させて、交互に重ねて電極積層体を形成し、正極と負極の端部に正極リード部材および負極リード部材をかしめにより接続して電気二重層キャパシタ素子を形成し、この電気二重層キャパシタ素子をケースに収納して、電解液を素子に含浸し、上蓋で密閉することにより構成されている。

【0004】従来、電気二重層キャパシタの電極を製造するには、金属箔を集電体とし、バインダーとしてのポリテトラフルオロエチレンによって結合された活性炭と導電性付与剤とを用いた電極層を集電体と共に圧延ローラーにかけることによって、薄型電極を作成したり（特公昭54-12620号）、活性炭粉末、含フッ素ポリマー及びメチルアルコールからなるペーストをアルミニウムネット上に塗布したり（特開平4-182510号）、活性炭粉末とアセチレンブラックと水とメタノール混合溶液にカルボキシメチルセルロース水溶液を添加したスラリーを粗面化したアルミニウム箔に付着させたり（特開平4-162510号）、活性炭粉末とアセチレンブラックにバインダーとしてポリテトラフルオロエチレン水性ディスパーションおよびポリビニルピロリドンを加えた混合物をアルミニウムエキスパンドメタルに付着せしめたり（米国特許4,327,400号）する方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】自動車向け等のパワー用途向けに対しては単位体積当たりの高い容量と低い内部抵抗を同時に満足する高エネルギー密度かつ高出力密度の電気二重層キャパシタが要求され、また、メモリーバックアップ用の電気二重層キャパシタに対しても内部抵抗の低減が望まれている。しかしながら、上記の方法で製造される従来の電気二重層キャパシタの特性は実用上まだ不満足なものであった。

【0006】例えば、ポリビニルピロリドンは水溶性であると共に、電気二重層キャパシタに用いられる有機電解液、例えばプロピレンカーボネートに溶解して電気二重層キャパシタの特性を劣化させる欠点がある。バインダーとして用いられているポリテトラフルオロエチレンはいずれの溶媒にも溶けないため、活性炭および導電性付与剤との均一な混合が困難であり、良好なバインダーとはならない懸点がある。

【0007】従って、本発明の目的は、上記課題を解決し、内部抵抗の小さい電気二重層キャパシタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、セパレータを挟んで対向している集電体付きの分極性電極と電解液とを内蔵する電気二重層キャパシタであって、前記

(3)

特開平8-55761

分極性電極がバインダーで結合された高比表面積活性炭と導電性付与剤とを主要構成要素とするものであり、前記バインダーが有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーであることを特徴とする電気二重層キャパシタが提供される。

【0009】また、本発明によれば、高比表面積活性炭と、導電性付与剤と、有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーと、含フッ素ポリマーを溶解し得る有機溶剤とを主として混合したスラリーを集電体上にコートし、その後乾燥して前記有機溶剤を除去する工程を有することを特徴とする上記電気二重層キャパシタの製造方法が提供される。

【0010】電気二重層キャパシタの分極性電極のバインダーとして、有機溶剤に可溶の含フッ素ポリマーを用いれば、含フッ素ポリマーを有機溶剤に溶かした溶液に高比表面積活性炭と導電性付与剤とを均一に混合することが可能となり、その後、有機溶剤を除去すれば、高比表面積活性炭と導電性付与剤とがバインダーと均一に混合された分極性電極が得られ、その結果、電気二重層キャパシタの内部抵抗を低くすることができる。また、含フッ素ポリマーは電気二重層キャパシタに用いられるプロピレンカーボネート等の有機電解液に難溶であるので、電解液を変質して電気二重層キャパシタの特性を劣化させることもない。さらに、含フッ素ポリマーは耐熱性と耐薬品性に優れているので、信頼性の高い電気二重層キャパシタが得られる。

【0011】この場合に使用される架橋剤を用いない含フッ素ポリマーとしては、少量でも大きい結合強度が得られるので、ポリフッ化ビニリデン $[-(CF_2-CH_2)]_n$ が好ましく、ポリフッ化ビニリデンのなかでも融点156~182℃、粒径1~10ミクロンのものが特に好ましい。この含フッ素ポリマーを溶解し得る有機溶剤としては、Nメチルピロリドン、トルエン、エチルアセテート、ジメチルフルタレート等が、含フッ素ポリマーに対する溶解度が大きく使用量を少なくできるので、好ましく用いられる。例えば、融点156~182℃、粒径1~10ミクロンのポリフッ化ビニリデンをこれらの有機溶媒に溶解した溶液に活性炭粉末等の高比表面積導電体と導電性付与剤粉末とを添加混合してスラリーとなし、集電体箔上にコートせしめ、乾燥せしめて溶剤を除去することによって分極性電極を形成する。

【0012】また、更にプレスしたり、含フッ素ポリマーの融点以上に加熱すると、分極性電極が緻密かつ強固になり、その結果、電気二重層キャパシタの内部抵抗が小さくなるなど、その特性が向上するので好ましい。含フッ素ポリマーの融点以上に加熱しつつプレスすると特性の向上が著しいので、特に好ましい。

【0013】本発明の電気二重層キャパシタを製造する他の好ましい方法としては、含フッ素ポリマーとポリマー硬化剤を有機溶剤に溶かした溶液に、高比表面積活性

炭と導電性付与剤とを添加混合してスラリーとなし、このスラリーを集電体上に付着コートせしめた後、乾燥と加熱により、有機溶剤の除去とポリマーの架橋を行ない、分極性電極を集電体上に形成する方法が挙げられる。

【0014】架橋剤を用いる含フッ素ポリマーとしては多くのポリマーが使用できるが、フルオロオレフィンビニルエーテル共重合体 $[-(CF_2-CH_2)]_n$ 、 $[-(CH_2-CH(OH))]_n$ の架橋ポリマーを使用するのが好ましい。耐熱性、耐薬品性に優れており、少量でも大きい結合強度が得られるからである。架橋剤としては、好ましくは、ポリイソシアネート類、アミン類、ビスフェノール類、パーオキシサイド類、ポリアミン類が用いられる。この含フッ素ポリマーと架橋剤を組み合わせたものは、ルミフロンの商品名（旭硝子社製）で市販されている。この場合に使用される有機溶剤としては、入手が容易で安価であるので、トルエン、キシレン等が好ましい。例えば、上記ポリマーと架橋剤とをトルエン、キシレン等の有機溶剤に溶解せしめた溶液に、活性炭粉末等の高比表面積導電体と導電性付与剤粉末とを添加混合してスラリーとなし、このスラリーを集電体箔上に付着コートせしめ、50~100℃で乾燥して有機溶剤を除去し、100~180℃に加熱することにより、架橋硬化させて分極性電極を形成する。

【0015】架橋剤を用いる含フッ素ポリマーの他の例としては、フルオロオレフィン共重合体 $[-(CF_2-CH_2)]_n$ 、 $[-(CH_2-CH(CH_3))]_n$ の架橋ポリマーを使用するのが好ましい。耐熱性、耐薬品性に優れており、少量でも大きい結合強度が得られるからである。この場合の架橋剤としてはアミン類、ビスフェノール類、パーオキシサイド類等が好ましく用いられる。このポリマーと架橋剤の組み合わせは、エイトシールの商品名（旭硝子社製）で市販されている。この場合に使用される有機溶剤としては、メチルエチルケトン、エチルアセテート等がこれ等に対する溶解性が良好なので好ましい。例えば、上記含フッ素ポリマーと架橋剤とを、メチルエチルケトン、エチルアセテート等の有機溶剤に溶解せしめた溶液に、活性炭粉末等の高比表面積活性炭と導電性付与剤粉末とを添加混合してスラリーとなし、このスラリーを集電体箔上に塗布し、50~100℃で乾燥後、180~220℃で加熱硬化させて分極性電極を形成する。このような架橋タイプの含フッ素ポリマー場合、主剤と硬化剤の配合比率は一般的に5対1程度が好ましく採用される。

【0016】また、このような架橋ポリマーを用いる場合であっても、更にプレスしたり、架橋含フッ素ポリマーの融点以上に加熱することによって、分極性電極が緻密かつ強固になり、その結果、内部抵抗を小さくできるなど電気二重層キャパシタの特性を向上させることができる。架橋含フッ素ポリマーの融点以上に加熱しつつ

(4)

特開平8-55761

5

レスすることによってさらに特性が向上する。

【0017】本発明の高比表面積活性炭としては、好ましくは比表面積が大きい活性炭が用いられる。活性炭としては、平均粒径が0.1μm以上、20μm以下、比表面積が1500~3000m²/gの粉末を使用すると容量が大きくなるので好ましい。活性炭粉末には活性炭繊維を混合し、併用することもできる。

【0018】導電性付与剤としては、アセチレンブラック、カーボンブラック、ケッチェンブラック、黒鉛、グラファイト、ウイスキー、酸化ルテニウム等が好ましく用いられる。

【0019】活性炭、導電性付与剤およびバインダーからなる分極性電極においては、実用的に好ましい容量と内部抵抗を得るために、活性炭が60~90重量%、導電性付与剤が5~30重量%、バインダーが5~25重量%の範囲とすることが好ましい。

【0020】集電体としては、電解液中で化学的、電気化学的に安定な導電体が好ましく用いられる。電解液が有機系の場合は、アルミニウム、ステンレス、チタン、タンタル等が好適に用いられる。電解液が水溶液の場合は、導電性ゴム、グラシーカーボン、グラファイト、ニッケル、鉛等が好ましく選択される。集電体の形状については、特に制約がないが、箔、板、エキスパンド状等が好ましく用いられる。特に箔状は電気二重層キャパシタの小型軽量化に適しているため特に好ましい。電気的接触を良好とするため、集電体の表面は粗面化されていることが好ましい。

【0021】電解液には、硫酸水溶液、硫酸ナトリウム水溶液、水酸化カリウム水溶液、テトラアルキルホスホニウムテトラフルオロボレータのプロピレンカーボネート溶液、テトラアルキルアンモニウムテトラフルオロボレータのプロピレンカーボネート溶液、ガンマブチロラクトン溶液またはスルホラン溶液等が好ましく用いられる。非水系有機電解液を使用すれば耐電圧を2.5~3.0Vと高くでき、耐電圧が1.0V前後の水溶液系よりもエネルギー密度 $\{E=(CV^2)/2\}$ （ここで、Eはエネルギー密度、Cは容量、Vは電圧である。）が4倍程度高くとれる点で好ましい。

【0022】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0023】【実施例1】活性炭粉末（比表面積1800m²/g、平均粒径8μm）およびアセチレンブラックにN-メチルピロリドンを加し、アルミナボールを用いてボールミル中で混合し、更にポリフッ化ビニリデン粉末（融点156~182℃）をN-メチルピロリドンに溶解せしめた溶液を加し、再度ボールミル中で混合し、活性炭、アセチレンブラック及びポリフッ化ビニリデンからなる固形分を15重量%含むスラリーを得

6

た。固形分の組成は、活性炭75重量%、アセチレンブラック14重量%、ポリフッ化ビニリデン11重量%であった。このスラリーを厚さ80ミクロンのアルミニウムエッチング箔の片面に、バーコーターによりコートし100℃および185℃で乾燥した後、裏面に同様にコートし100℃および185℃で乾燥し、次いで185℃でロール加熱プレスしてシート状電極を得た。得られたシート状電極から、図1に示すように、2枚の58mm×13mmの電極4、5を切り出した。電極4、5は、それぞれ、アルミニウムエッチング箔からなる集電体箔3の両面に、活性炭、アセチレンブラックおよびポリフッ化ビニリデンからなる分極性電極1、2がコートされた構成となっている。次に、分極性電極1、2の一部を剥し、この部分にアルミニウム製タブ端子8、9を溶接してそれぞれの電極4、5に接続し、電極4、5をセパレータ6を介して巻回する。然る後、130℃で3時間真空乾燥した。その後、1モルのテトラエチルホスホニウムテトラフルオロボレータを含有するプロピレンカーボネート溶液を巻回した電極4、5とセパレータ6に含浸し、アルミニウムケース7中に挿入し、ブチルゴム製の封ロム10を介してカールして密封し、電気二重層キャパシタ100を作成した。この電気二重層キャパシタ100の直径は8mmであり、長さは20mmであった。

【0024】【実施例2】活性炭粉末（比表面積2500m²/g、平均粒径6μm）とケッチェンブラック粉末にトルエンを加し、ボールミル中で混合した後、フルオロオレフィンビニルエーテル共重合体を主剤としポリイソシアネート類を架橋剤とする商品名ルミフロンLF200C（旭硝子社製）を、主剤/硬化剤（架橋剤）の重量比率を5/1として添加し、更にトルエンを加し、再度ボールミル中で混合し、活性炭、ケッチェンブラック及びバインダーからなる固形分を12重量%含むスラリーを得た。幅10cm、長さ30cm、厚さ30μmのアルミニウムエッチング箔の片面にこのスラリーをドクターブレード法によりコートし、80℃で3時間乾燥した後120℃で30分間硬化させ、次いで箔の裏面にも同様にコートして乾燥、硬化させ、シート状電極を得た。このシート状電極を58mm×13mmの大きさに切り出し、図1に示すような電極4、5を得た。電極4、5は、それぞれ、アルミニウムエッチング箔からなる集電体箔3の両面に、活性炭、アセチレンブラックおよびポリイソシアネート類で架橋されたフルオロオレフィンビニルエーテル共重合体からなる分極性電極1、2がコートされた構成となっている。次に、分極性電極1、2の一部を剥し、この部分にアルミニウム製タブ端子8、9を溶接してそれぞれの電極4、5と接続し、電極4、5をセパレータ6を介して巻回し、130℃で5時間真空乾燥し、実施例1と同じ組成の電解液を素子に含浸し、アルミニウムケース7中に挿入し、封ロ

(5)

特開平8-55761

7

ゴム10を介してカールして密封し、電気二重層キャパシタ100を作成した。この電気二重層キャパシタ100の直径は8mmであり、長さは20mmであった。

【0025】【実施例3】活性炭粉末（比表面積2200m²/g、平均粒径5μm）、ケッチェンブラックからなる混合物に酢酸ブチルを添加しボールミル中で混合した。ついで、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体を主剤としアミン類を架橋剤とする商品名エイトシールド-1205（旭硝子社製）を、主剤/硬化剤（架橋剤）の重量比率を5/1として添加し、活性炭、ケッチェンブラック及びバインダーからなる固形分を12重量%含むスラリーを得た。あらかじめ部分的にテープによりマスキングされた、幅10cm厚み50ミクロンの粗面化されたステンレス箔の片面にダイコーターによりこのスラリーを塗布した。ついで100℃で30分乾燥した後、200℃で30分間硬化せしめた。次に、箔の裏面にも同様にスラリーを塗布し、乾燥、硬化せしめ、図2に示したように、マスキングテープをはがして、2cm×4cmの活性炭の付着していない集電端子20、21と10cm×10cmの活性炭の付着した部分22、23とをそれぞれ有する電極26、27を打ち抜いた。この活性炭の付着した部分22、23には、活性炭、ケッチェンブラックおよびアミン類で架橋されたテトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体からなる分極性電極がコートされている。次に、電極26、27をセパレータ28を介して対向せしめ、合計で30枚の正極27と30枚の負極26とをセパレータ28を介して順次積層し、それぞれの集電端子20および21を集電リード30および31にかしめ接続して素子を形成した。この素子を、200℃で3時間真空乾燥した後アルミニウムケース32中に収納し、正極端子33および負極端子34を有する上蓋35で密封し、注液口（図示せず）より1モル/リットルのテトラエチルホスホニウムテトラフルオロボレートを含むプロピレンカーボネート溶液を素子に含浸して、角型電気二重層キャパシタ200を作成した。この角型電気二重層キャパシタ200の寸法は、高さが127mm、幅が114mm、厚さが30mmであった。

【0026】【実施例4】実施例1において、185℃におけるロールプレスの替わりに、室温においてロールプレスしたほかは実施例1と同様にして電気二重層キャパシタ100を作製した。

【0027】【比較例1】実施例1と同じ活性炭粉末とアセチレンブラックとを、水とメタノールの混合溶液中に均一に分散させた分散液を作成し、一方では、カルボキシメチルセルロースを水に溶解させた溶液を作成した。両液をボールミル中で混合して、活性炭、アセチレンブラックおよびカルボキシメチルセルロースからなる

8

固形分を15重量%含むスラリーを得た。固形分の組成は、活性炭75重量%、アセチレンブラック14重量%、カルボキシメチルセルロース11重量%である。実施例1と同じアルミニウムエッチング箔の両面に、パーコーターによるコートと、150℃での乾燥をそれぞれ施してシート状電極を得た。得られたシート状電極から2枚の58mm×13mmの電極4、5を切り出し、実施例1と同様にして、直径8mm長さ20mmの電気二重層キャパシタ100を作製した。

【0028】【比較例2】実施例1と同じ活性炭粉末とアセチレンブラックにテトラフルオロエチレン微粉末を水およびメタノールを加えてロール混練りし、実施例1と同じアルミニウムエッチング箔からなる集電体箔の両面にコートしてロール圧延し、シート状電極を形成した。集電体箔上の分極性電極の組成は、活性炭75重量%、アセチレンブラック14重量%、ポリテトラフルオロエチレン11重量%であった。得られたシート状電極から2枚の58mm×13mmの電極4、5を切り出し、実施例1と同様にして直径8mm長さ20mmの電気二重層キャパシタ100を作製した。

【0029】【比較例3】実施例1と同じ活性炭粉末とアセチレンブラックの混合物に、ポリテトラフルオロエチレンを60重量%含む水性デスパーションと、ポリビニルピロリドンとを添加してボールミル中で混合し、活性炭とアセチレンブラックとポリテトラフルオロエチレンとポリビニルピロリドンからなる固形分を15重量%含むスラリーを得た。固形分の組成は活性炭65重量%、アセチレンブラック10重量%、ポリテトラフルオロエチレン12重量%、ポリビニルピロリドン13重量%である。実施例1と同じアルミニウムエッチング箔に、このスラリーのパーコーターによるコートと100℃での乾燥を両面に施してシート状電極を得た。得られたシート状電極から2枚の58mm×13mmの電極4、5を切り出し、実施例1と同様にして直径8mm長さ20mmの電気二重層キャパシタ100を作製した。

【0030】実施例1、2及び4並びに比較例1～3の電気二重層キャパシタ100の定格電圧はいずれも2.8Vである。実施例3の電気二重層キャパシタ200の定格電圧は2.5Vである。初期の容量と直流電流放電により求めた初期内部抵抗とを測定した後、70℃で定格電圧を印加した状態で1000時間経過した後には容量と内部抵抗とを再び測定した。容量については、初期容量からの容量変化率(%)を算出して示した。実施例1から4および比較例1から3における測定結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

(6)

特開平8-55761

番号		初期性能		1000時間後	
		容量(F)	抵抗(Ω)	容量低下(%)	抵抗(Ω)
1	実施例1	1.0	0.25	8	0.50
2	実施例2	1.0	0.85	12	0.65
3	実施例3	1060	0.001	80	0.003
4	実施例4	1.0	0.50	20	0.95
5	比較例1	1.0	1.5	35	4
6	比較例2	1.0	8.8	50	10
7	比較例3	1.0	1.0	80	80

【0032】表1によれば、本発明の実施例においては、内部抵抗が小さい電気二重層キャパシタが得られている。また、70℃で2.8V印加したまま1000時間経過した後においても、本発明の実施例に係る電気二重層キャパシタは初期容量からの容量変化率が小さく、小さい内部抵抗が保持され、非常に信頼性と耐久性の高い電気二重層キャパシタが得られている。さらに、実施例1と実施例4とを比較すれば、185℃でロールプレスした実施例1の方が、室温でロールプレスした実施例4よりも優れた特性を示していることがわかる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、内部抵抗が低く、信頼性と耐久性の高い電気二重層キャパシタを得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1、2及び4並びに比較例1～3の電気二重層キャパシタの構造を説明するための部分断面斜視図である。

【図2】本発明の実施例3の角型電気二重層キャパシタに用いられる正極および負極の構造および積層方法を説

明するための斜視図である。

【図3】本発明の実施例3の角型電気二重層キャパシタの構造を説明するための部分断面斜視図である。

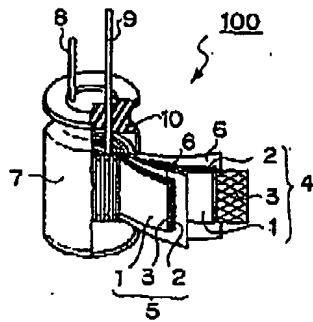
【符号の説明】

- 1、2…分極性電極
- 3…集電体箔
- 4、5…電極
- 6、28…セパレータ
- 7…アルミニウムケース
- 8、9…アルミニウム製タブ端子
- 10…封ロゴム
- 20、21…集電端子
- 22、23…活性炭の付着した部分
- 26…負極
- 27…正極
- 30、31…集電体リード
- 32…アルミニウムケース
- 33…正極端子
- 34…負極端子
- 35…上蓋

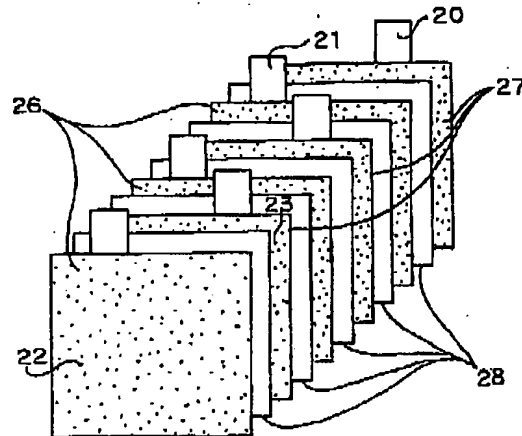
(7)

特開平8-55761

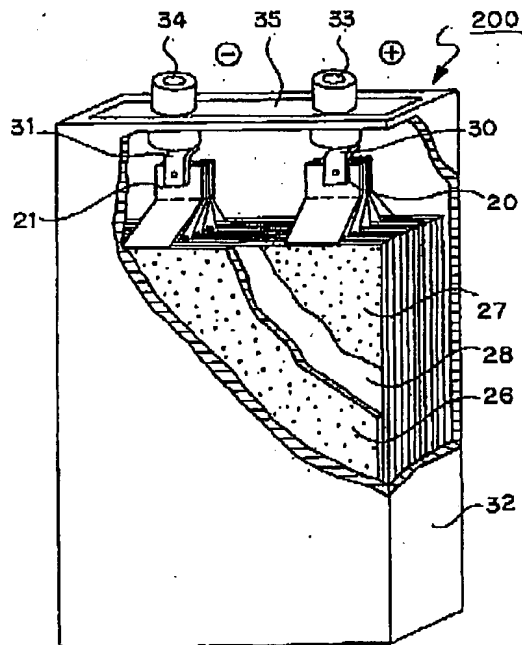
【図1】



【図2】



【図3】



(8)

特開平8-55761

フロントページの続き

(72)発明者 森本 剛

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 池田 克治

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 小林 真直

神奈川県藤沢市辻堂新町2丁目2番1号
エルナー株式会社内